



ESCOLA SUPERIOR  
DE SAÚDE DO ALCOITÃO

SANTA CASA da Misericórdia de Lisboa

Inês Cruz Almeida

## **Avaliação do processo de escrita manual em crianças com pobre qualidade da caligrafia e boa qualidade da caligrafia**

**Projeto elaborado com vista à obtenção  
do grau de Mestre em Terapia Ocupacional,  
na Especialidade de Integração Sensorial**

**Orientador:** Professora Doutora Maria Manuela Serra de Carvalho Pereira Alves Ferreira

**Júri:**

**Presidente:** Professora Doutora Élia Maria Carvalho Pinheiro da Silva Pinto

**Vogais:** Professora Doutora Maria Manuela Serra de Carvalho Pereira Alves Ferreira

Professor Coordenador da Escola Superior de Saúde do Alcoitão

Professora Doutora Filipa Delgado Neiva Correia Ribeiro

Professor Auxiliar da Faculdade de Psicologia da Universidade Lusófona de Humanidades e  
Tecnologia

fevereiro, 2013

## RESUMO

Problemas na escrita manual são uma das razões mais comuns para referenciar para terapia ocupacional. A escrita manual tem características cinestésicas na medida em que envolve exigências temporais e espaciais. O objetivo deste estudo é comparar o processo de escrita manual entre dois grupos de crianças portuguesas, um com pobre qualidade da caligrafia e outro com boa qualidade da caligrafia, em termos da sua análise cinestésica. Os grupos foram constituídos por 18 crianças cada. O estudo analisou as variáveis temporais e espaciais “tempo No Papel”, “tempo No Ar”, “tempo total”, “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”. Como instrumento utilizou-se um sistema tecnológico e a análise informatizada. As crianças com pobre qualidade da caligrafia revelaram resultados significativamente maiores nas variáveis “No Ar” e “tempo total”, indicando pior automaticidade e fluência, e pior consistência e eficiência dos movimentos com a caneta No Ar. Não se obteve significância nas variáveis “No Papel” e “comprimento total”. A escrita conectada, como a portuguesa, parece ser facilitadora de maior automaticidade e fluência na escrita de palavras, em crianças com dificuldades na escrita.

**Palavras-chave:** avaliação em terapia ocupacional, escrita manual, caligrafia, fatores perceptivo-motores, cinestesia, características temporais e espaciais, instrumentos tecnológicos, análise informatizada

## **ABSTRACT**

Problems in handwriting are one of the most common reasons for reference to occupational therapy. Handwriting involves kinesthetic characteristics and temporal and spatial requirements. The aim of this study is to compare the handwriting process between two groups of Portuguese children, one with poor quality of calligraphy and the other with good quality of calligraphy, in accordance with their kinesthetic analysis. The groups were composed of 18 children each. The study analyzed temporal and spatial variables as "On Paper time", "In Air time", "total time", "On Paper length", "In Air length" and "total length". The instruments used were a technological system and computerized analysis. Children with poor quality of calligraphy revealed significantly higher results in variables "In Air" and "total time", indicating worse automaticity and fluency, and worse consistency and efficiency of movements with the pen In Air. Not obtained significance in the variables "On Paper" and "total length". Writing connected, as the Portuguese writing, appears to be a facilitator of greater automaticity and fluency at writing words, in children with difficulties in writing.

**Keywords:** occupational therapy evaluation, handwriting, calligraphy, perceptual-motor factors, kinesthesia, temporal and spatial characteristics, technological instruments, computerized analysis

## INTRODUÇÃO

Os terapeutas ocupacionais recebem frequentemente crianças em idade escolar com problemas no desempenho da escrita manual e/ou problemas na caligrafia, sendo estas algumas das razões mais comuns para referenciar para terapia ocupacional (Benbow, 1995; Oliver, 1990; Reisman, 1991). Estas referências têm sido mais adequadas e justificáveis quando baseadas em cotações de testes de caligrafia e quando as intervenções na sala de aula ou apoio ao aluno não melhoram o seu desempenho na escrita manual. Dos problemas relacionados com a escrita apontados nestes alunos, a caligrafia ilegível é identificada como um dos mais frequentes (Reisman, 1991; Hammerschmid & Sudsawad, 2004).

Apesar da introdução e treino da escrita no computador poderem servir para algumas crianças como uma abordagem compensatória para a ilegibilidade e problemas na caligrafia (Preminger, Weiss & Weintraub, 2004), para a maioria das crianças a escrita manual continua a ser imprescindível para a vida diária, como para realizar trabalhos da escola e trabalhos de casa, tirar apontamentos durante as aulas, escrever um postal ou uma mensagem, escrever números de telefone ou uma lista, entre outros. Esta atividade torna-se, ainda, de especial importância para a realização de testes, incluindo testes padronizados, como os exames nacionais para ingressar na faculdade (Amundson, 2005; McHale & Cermak, 1992; Pape & Ryba, 2004; Tseng & Chow, 2000). A escrita manual preenche, assim, um lugar muito significativo nas atividades ocupacionais destas crianças, não só na escola mas também em atividades diárias realizadas noutros contextos. As crianças em idade escolar a frequentar o primeiro ciclo passam, normalmente, de um quarto a metade do tempo na escola envolvidas em tarefas de escrita, mais frequentemente do que noutras tarefas de manipulação. Uma quebra neste processo afeta significativamente a capacidade da criança funcionar dentro do contexto de sala de aula e, consequentemente, afeta o produto escrito que a criança tem para transmitir o que sabe (McHale & Cermak, 1992; Pape & Ryba, 2004).

Durante os três primeiros anos de escola do ensino básico, é esperado que as crianças desenvolvam e adquiram um nível de habilidade e proficiência de escrita manual que a torne uma “ferramenta” disponível e automática para facilitar o desenvolvimento de ideias, a organização dos pensamentos e a expressão do conhecimento que adquirem ao longo dos anos de formação, permitindo assim realizar o seu trabalho na escola e no dia a dia. Ao atingir o terceiro ano de escolaridade, a escrita revela-se mais automática, organizada e legível (Berninger, Mizokawa, & Bragg, 1991; O’Hare, 1999). Problemas na capacidade de escrever legível, rápida e eficientemente podem trazer consequências, como a atribuição por parte da professora de notas

baixas para a qualidade de escrita em trabalhos com pouca legibilidade apesar de terem bom conteúdo, a lentidão na escrita limitar a fluência e qualidade da composição, demorar mais tempo do que os colegas a terminar os trabalhos, problemas em tirar apontamentos nas aulas e em lê-los posteriormente e falhas na aprendizagem de outros processos de escrita de ordem superior, como a matemática ou a gramática. Como algumas atividades de escrita são executadas sob restrições de tempo, a lentidão e pobre resistência para a escrita impedem que os alunos respeitem estas limitações de tempo envolvidas no trabalho escolar. Além disso, as crianças evitam escrever, o que prejudica o desenvolvimento normal da escrita (Amundson, 2005, Berninger *et al.*, 1991; Cermak, 1991; Pape & Ryba, 2004; Tseng & Cermak, 1993; Tseng & Hsueh, 1997). Por tudo isto, dificuldades na escrita manual e problemas na caligrafia podem ter consequências graves para o progresso acadêmico, bem-estar emocional e funcionamento social do aluno (Cornhill & Case-Smith, 1996).

O desempenho da caligrafia é considerado proficiente ou como tendo qualidade quando é produzido texto legível com o mínimo de esforço, ou seja, a escrita manual é automática e não interfere com o conteúdo gerado pelo processo de pensamento criativo. Por outro lado, indivíduos que têm dificuldades de escrita e/ou pobre qualidade da caligrafia não conseguem um processo completamente automatizado e a sua caligrafia pode ser lenta e pouco clara, ou mesmo ilegível (Cornhill & Case-Smith, 1996). Na complexidade de se lembrar onde colocar o lápis e como formar cada letra, uma criança com dificuldades na escrita esquece-se do que pretende expressar, podendo levar a baixa produtividade, dificuldade na realização dos trabalhos de casa e dificuldade em concentrar a atenção (Deuel, 1995).

Os indivíduos que não conseguem desenvolver escrita manual com qualidade são definidos por alguns autores como "pobres escritores" e por outros como "disgráficos". Na verdade, as dificuldades na escrita manual estão muitas vezes associadas ao termo disgrafia, no entanto, na literatura a disgrafia tem sido definida de diferentes maneiras e não existe ainda um consenso quanto ao processo de definição e identificação desta. Hamstra-Bletz e Blote (1993) definem dificuldade de escrita manual ou disgrafia como uma perturbação ou dificuldade na produção da linguagem escrita que está relacionada com a mecânica da escrita. Smits-Engelsman e Van Galen (1997) consideram disgrafia a pobre qualidade do manuscrito. Rubin e Hendersen (1982) referem-na como um desempenho inadequado da escrita em crianças de inteligência média, sem quaisquer problemas neurológicos evidentes. Deuel (1995) associa também a disgrafia a uma dificuldade com a escrita manual e sugere a existência de vários tipos de disgrafia, tais como: algumas pessoas escreverem de forma ilegível e com formação de letra irregular e inconsistente; outras escreverem legível mas lentamente e/ou com letra muito

pequena. Por outro lado, outros autores notam o desenho de letras grandes nas crianças com dificuldades na escrita, que ocorre como resultado do esforço da criança para compensar a escrita pouco clara, podendo a escrita de letras maiores ajudar a alcançar maior legibilidade ou, simplesmente, a tornar mais fácil a sua execução porque requer menos precisão na formação da letra (Alston & Taylor, 1987; Mojet, 1991). De uma forma geral, em todos os casos de dificuldades de escrita manual, escrever exige grandes quantidades de energia, resistência e tempo (Deuel, 1995). Smits-Engelsman e Van Galen (1997) apontam também que crianças com disgrafia não obedecem a restrições espaciais, apresentam mais variabilidade na forma e tamanho da letra, e falta de consistência na formação da letra. Eidlitz e Simner (1999) sugerem que a disgrafia está associada a uma memória de imagem pouco desenvolvida ou instável, que gradualmente se desvanece e desaparece assim que as crianças começam a impressão da letra, fazendo erros de formação de letra, tais como voltas demasiado acentuadas, letras desalinhadas, letras quebradas ou espaçamento irregular entre letras. As características acima referidas são também as que se encontram, de uma forma geral, especificadas nos instrumentos de avaliação de caligrafia e algumas constituem os componentes de legibilidade (Amundson, 2005; Cermak, 1991).

A escrita manual resulta de uma mistura complexa de componentes cognitivos e perceptivo-motores que interagem estreitamente com o amadurecimento, desenvolvimento e aprendizagem de novas competências das crianças (Bonny, 1992; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997; Tseng & Chow, 2000). Os componentes perceptivo-motores estudados e que se acredita estarem relacionados com a escrita manual incluem percepção visual, integração visuo-motora, cinestesia, planeamento motor, destreza e habilidades manuais, e coordenação olho-mão (Denton, Cope, & Moser, 2006; Tseng & Cermak, 1993). Têm-se constatado diferentes associações e relações entre estes componentes e a escrita manual, encontrando-se, por vezes até, resultados contraditórios. Alguns autores encontraram especificamente ligações entre integração visuo-motora e qualidade e velocidade da escrita, e entre a cinestesia e o desenvolvimento da escrita manual (Kaiser, Albaret & Doudin, 2009; Tseng & Chow, 2000; Volman, van Schendel & Jongmans, 2006). Outros estudos revelaram uma menor relação da percepção visual com a escrita manual, ao contrário da cinestesia, integração visuo-motora e planeamento motor, mais estreitamente relacionados com esta atividade (Tseng & Cermak, 1993). Nos últimos anos os investigadores têm dedicado mais atenção a crianças com uma variedade de problemas perceptivo-motores e de aprendizagem na tentativa de identificar as reais características das crianças com dificuldades de escrita manual (Rosenblum, Dvorkin & Weiss, 2006a; Rosenblum, Parush, Epstein & Weiss, 2003a; Rosenblum, Parush & Weiss, 2001; Rosenblum, Parush &

Weiss, 2003b; Rosenblum, Parush & Weiss, 2003c; Rosenblum, Parush & Weiss, 2003d; Rosenblum, Parush & Weiss, 2004; Smits-Engelsman, Niemeijer, & Van Galen, 2001). Perante a possibilidade de uma inadequada utilização de metodologias em muitos estudos anteriores, estes autores sugerem que devem continuar a ser realizadas mais análises aprofundadas da relação dos fatores perceptivo-motores com a escrita manual, no sentido de fornecer dados cumulativos para a validação do possível papel destes nas dificuldades de escrita manual. Fatores ergonômicos como a postura de escrita, preensão do lápis e estabilidade e mobilidade das extremidades superiores também têm sido reconhecidos como responsáveis por problemas na escrita manual (Amundson, 2005; Pape & Ryba, 2004; Rosenblum, Goldstand & Parush, 2006b; Tomchek & Schneck, 2006).

Quando uma criança com problemas na escrita manual e/ou pobre qualidade da caligrafia é referenciada para terapia ocupacional, os métodos de recolha de informação para a avaliação devem ser cuidadosamente selecionados e sequenciados, e a avaliação deve ser individualizada, considerando que existem muitas variações entre as crianças com dificuldades de escrita manual. Uma avaliação completa e abrangente deve combinar a avaliação observacional e estandardizada e passa por vários processos nomeadamente o exame de amostras de texto escrito, discussão sobre o desempenho da criança com pais, professores e outros colegas, revisão dos registos educacionais e clínicos da criança, observação direta da criança quando escreve no seu contexto natural, análise do ambiente envolvente, avaliação do desempenho atual de escrita da criança e avaliação de algumas competências de desempenho que interferem com a escrita (Amundson, 2005; Pape & Ryba, 2004). Quando existe um problema com o desempenho da escrita manual, é importante que os terapeutas ocupacionais identifiquem os componentes do processo que estão a ser afetados. Na verdade, a necessidade de compreender e medir as dificuldades de escrita manual tem sido muito reconhecida na literatura e prática profissional, pois acredita-se que uma intervenção efetiva só pode ser planeada quando se conhecem e compreendem claramente os fatores que afetam a habilidade da criança para obter qualidade da caligrafia e completar legível e atempadamente as tarefas de escrita manual (Berninger *et al.*, 1991; Eidlitz & Simner, 1999; Simner, 1990).

Na sequência da necessidade de compreender os problemas subjacentes, as tendências da investigação sobre uma deficiência ou problema na capacidade de escrita manual passaram por uma mudança de paradigma (Berninger *et al.*, 1991). Inicialmente o foco da investigação era apenas o produto da escrita, medida pelo tempo de desempenho e legibilidade da letra, e caracterizada por formação e tamanho da letra, espaçamento entre letras e palavras, grau de inclinação da linha, entre outros. Mais tarde, no final dos anos 80, assistiu-se a uma expansão

para o estudo do processo envolvido na ação de escrever (Berninger *et al.*, 1991; Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997; Tseng & Chow, 2000). Esta mudança de paradigma deveu-se a várias razões, entre as quais se destacam a baixa ou moderada fiabilidade das avaliações mais correntes do produto final, o tempo prolongado de tratamento requerido pelo avaliador e o facto de não fornecerem informações substanciais sobre o processo de escrita (Rosenblum *et al.*, 2003b, 2004). Esta última torna-se uma limitação significativa, na medida em que autores acreditam que apenas uma descrição abrangente em tempo real das características dinâmicas da escrita manual pode fornecer informações sobre os mecanismos perceptivo-motores da escrita manual normal e, assim, clarificar uma compreensão da patologia subjacente a estas dificuldades (Dobbie & Askov, 1995; Graham & Weintraub, 1996).

A escrita manual é uma atividade humana complexa que envolve sequências de movimentos rápidos, alternados e de tempo restrito, envolvendo assim exigências temporais e espaciais (Amundson, 2005; Keele, 1987; Tseng & Chow, 2000). Investigações sobre este processo têm, de facto, encontrado défices em aspetos temporais e espaciais da escrita manual disgráfica (Hamstra-Bletz & Blote, 1993; Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2004; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997; Tseng & Chow, 2000). É sabido também que os défices de organização no espaço e no tempo em crianças com dificuldades de aprendizagem se manifestam em muitas das suas ocupações como trabalho, brincar e cuidar de si, não só nas tarefas de escrita manual mas também noutras tarefas como, por exemplo, organizar a sua mochila da escola (Blanch & Parham, 2001; Farnworth, 2003).

Vários estudos que utilizam escalas tradicionais de avaliação de escrita manual demonstram diferenças significativas nas variáveis temporais entre crianças com boa qualidade de escrita e crianças com pobre qualidade de escrita. Estas escalas medem a velocidade de escrita através da medição do tempo total necessário para concluir a escrita de um excerto de texto ou da quantidade de texto que pode ser escrita num determinado período de tempo (Hamstra-Bletz & Blote, 1993; Rubin & Henderson, 1982). Outras observações clínicas relatam também a tendência das crianças com pobre qualidade de escrita para fazer pausas frequentes enquanto escrevem, sendo uma outra variável temporal que tem sido estudada ao longo dos anos (Benbow, 2006a).

A evolução da tecnologia para a colheita de dados tem permitido que estudos mais recentes examinem e quantifiquem com mais precisão as características temporais e espaciais ao longo do processo de escrita, que os autores referem também como sendo uma análise das propriedades cinestésicas. As variáveis temporais e espaciais testadas são definidas pelos autores



destes estudos (Rosenblum *et al.*, 2003a, 2003b, 2003d, 2004) como: “tempo No Papel”, “tempo No Ar”, “tempo total”, “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”. Relativamente às variáveis temporais, “tempo No Papel” refere-se ao tempo em que a caneta está em contacto com o papel, durante a escrita do texto; “tempo No Ar” define-se como o tempo em que a caneta está fora de contacto com o papel, ao longo da escrita do texto; e “tempo total” refere-se ao tempo total de escrita no papel e no ar. No que diz respeito às variáveis espaciais, “comprimento No Papel” é definido como comprimento total da linha traçada no papel; “comprimento No Ar” refere-se ao comprimento da trajetória da caneta fora do contacto com o papel; e “comprimento total” refere-se ao comprimento total da escrita no papel e no ar.

Nestas investigações são utilizados instrumentos de avaliação tecnológicos que incluem placa digitalizadora, caneta instrumentada e *software* de programação, determinando assim as variáveis temporais e espaciais e permitindo alcançá-las em tempo real e com maior precisão ou detalhe. Com estes instrumentos tem-se constatado, entre outros factos, que as crianças com disgrafia, dificuldades de escrita e/ou problemas na caligrafia fazem mais pausas durante a escrita, apresentam menor velocidade de escrita, passam mais tempo com a caneta na superfície de escrita e acima da superfície de escrita, demoram mais tempo a completar a tarefa, realizam um maior comprimento de traçado no papel, fazem mais e mais longos movimentos com a caneta quando esta não está em contacto com o papel e realizam maior comprimento total de escrita na tarefa (Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997). No que diz respeito às variáveis temporais, estas crianças têm um desempenho significativamente pior quer na escrita de textos quer na escrita de frases ou mesmo de palavras únicas, caracteres e segmentos. Quanto às variáveis espaciais, o movimento consideravelmente superior da caneta e o comprimento de trajetória fora da superfície de escrita acontecem entre a escrita de palavras e de sucessivos segmentos de caracteres.

De uma forma geral, estas crianças apresentam pior desempenho, quer nas variáveis temporais quer nas variáveis espaciais, e resultados como estes podem fornecer algumas pistas sobre as dificuldades subjacentes e, especificamente, sobre as propriedades cinestésicas, durante o processo de escrita, que limitam o desempenho das crianças com dificuldades de escrita manual e que se manifestam na qualidade do produto final de escrita, ou seja, da caligrafia. (Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997). Do ponto de vista do modelo de escrita de Galen, uma grande quantidade de tempo que a criança passa com a caneta no ar pode ser um indicador de falta de automaticidade (Van Galen, 1991). Outros autores sugerem que estas crianças podem precisar de mais tempo para planear e executar letras sucessivas (Rosenblum *et al.*, 2001). Baseando-se na relação das

medidas temporais e espaciais com a cotação para legibilidade global, em que quanto mais baixa a cotação para legibilidade global, maior tempo e comprimento “No Ar”, outros autores associam estes fenómenos a uma expressão da reduzida continuidade, consistência e eficiência dos movimentos de escrita (Rosenblum *et al.* 2006a, 2003a, 2003b, 2004).

Entre a realização de cópia e de ditado existem também diferenças no desempenho em todas as crianças, mas mais naquelas que têm dificuldades de escrita manual. Isto sugere que cada uma destas formas de escrita (cópia e ditado) implica a utilização de diferentes processos perceptivo-motores subjacentes (Rosenblum, *et al.* 2004). Com a utilização do sistema digitalizador, têm sido estudadas outras variáveis relacionadas com o processo de escrita e encontradas diferenças nas crianças com dificuldades, como a formação de letras com mais do que o número mínimo de segmentos requeridos e a utilização de várias reversões de direção. Estas fornecem, respetivamente, informações sobre a fluência de escrita letra a letra e sobre a capacidade para planear e executar a tarefa de uma forma precisa e eficiente. Ambas sugerem técnicas de escrita claramente ineficientes e, provavelmente, associadas a fadiga e ilegibilidade da escrita, constituindo uma influência negativa na capacidade da criança para se concentrar no conteúdo a escrever (Rosenblum *et al.* 2006a; Graham, Weintraub & Berninger, 2001). Os mesmo autores concluíram que estas crianças apresentam mais dificuldade na escrita de letras com dois componentes (na escrita portuguesa podemos considerar como exemplo a letra “t”), na medida em que esta requer outras exigências temporais e espaciais pois a criança deve considerar simultaneamente o tamanho, forma e localização de ambos os componentes, ou seja, duas fontes de informações. O segundo componente será então mais difícil de formar porque a criança tem que adaptar e ajustar as suas características temporais e espaciais (Rosenblum *et al.*, 2006a).

Apesar do papel da cinestesia na aquisição da escrita proficiente ser ainda questionável, vários autores atribuem-lhe uma função muito importante na automaticidade e legibilidade da escrita manual, considerando o *feedback* cinestésico essencial ao desenvolvimento de uma escrita eficiente, tal como acontece nas outras competências motoras (Benbow, 2006; Harris e Livesay, 1992; Sudsawad, Trombly & Henderson, 2002). A cinestesia está relacionada com as informações recebidas pelos músculos, articulações e pele sobre a posição do corpo e dos membros, direção, extensão e velocidade do movimento, e peso e resistência dos objetos (Ayres, 2005; Harris e Livesay, 1992; Parham & Mailloux, 2005; Sudsawad *et al.*, 2002). Na escrita manual, a função do *input* cinestésico é fornecer à criança informações da pressão que está a ser exercida no lápis e no papel, da posição dos dedos e mão, direção dos movimentos do lápis e de erros que ocorrem no momento da escrita, armazenando-os na memória para serem recordados quando a escrita for repetida. A consciência cinestésica é, efetivamente, uma compensação para

as dificuldades de coordenação olho-mão e pode ser um poderoso construtor da confiança motora (Tomchek & Schneck; 2006). Se existir um problema na percepção ou utilização do *input* cinestésico, a criança pode não ser capaz de perceber, monitorizar e corrigir os erros de movimento, particularmente os de pequena amplitude, levando a dificuldades no processo de execução da escrita e pobre qualidade da caligrafia (Harris e Livesay, 1992; Tomchek & Schneck, 2006). Pode, portanto, ter uma maior necessidade de monitorizar visualmente em que ponto estão os dedos ou lápis enquanto se movimenta ao longo da linha e, consequentemente, vai escrever mais devagar, prejudicando a introdução de outras informações académicas (Benbow, 2006; Tseng & Cermak, 1993). Na tarefa de cópia poderá surgir ainda maior lentidão e falha na formação eficiente e legível de letras, pois a criança tem de alternar constantemente o olhar entre o texto impresso que está a copiar e a mão ou lápis com que escreve (Rosenblum, *et al.*, 2004). Aconselhar a criança a reduzir a velocidade, fornecendo-lhe tempo para monitorizar visualmente os movimentos da mão e do lápis, pode resultar, temporariamente, numa maior legibilidade da escrita. No entanto, esta não é a solução mais adequada para se aplicar na escola, onde são exigidos trabalhos sob restrição de tempo (Benbow, 2006). Crianças com défices na consciência propriocetiva e cinestésica dos dedos podem usar padrões de preensão do lápis desadequados e diferentes da tríade dinâmica e ou até mesmo fazer excessiva pressão para obter *feedback* propriocetivo e cinestésico. A preensão pode, por si só, não levar a dificuldades da escrita e/ou pobre qualidade da caligrafia mas, juntamente com uma pobre percepção propriocetiva e cinestésica, pode contribuir para a diminuição da velocidade e pobre desempenho da escrita manual (Schneck, 1991; Tomchek & Schneck, 2006).

É importante ressaltar que a cinestesia é apenas um dos componentes perceptivo-motores que se conhece como sendo também responsável pela escrita manual. Uma avaliação abrangente deve incluir a avaliação de outros componentes que possam interferir com a escrita, como as capacidades motoras finas, a integração visuo-motora, os fatores ergonómicos e também aspetos do processamento sensorial como o processamento tátil propriocetivo e a práxis (Tomchek & Schneck, 2006; Tseng & Cermak, 1993). De facto, na intervenção da terapia ocupacional para a escrita é típica a utilização de múltiplas abordagens, e só determinando os défices reais que estão a afetar a escrita manual é que se conseguem escolher as abordagens adequadas, podendo estas complementarem-se umas com as outras. Amundson (2005) indica cinco quadros de referência para a intervenção na escrita, nos quais se encontra a abordagem de integração sensorial (ou sensoriomotora). A abordagem de integração sensorial utiliza uma variedade de experiências sensoriais para encorajar o sistema nervoso da criança a integrar a informação sensorial ao nível subcortical, para que seja produzido um *output* motor efetivo e eficiente, que neste caso

corresponde à eficiência e legibilidade da escrita. Esta abordagem de intervenção encoraja a utilização de uma variedade de *inputs* sensoriais, meios e materiais. No caso da escrita manual, pode, por exemplo, adicionar *input* tátil, propriocetivo ou cinestésico em atividades de formação de letras, fornecendo à criança *feedback* para a ajudar a desenvolver a memória muscular na formação de letras (Pape & Ryba, 2004). Muitas das intervenções de terapia ocupacional para a disfunção da escrita manual são baseadas no pressuposto de que esta é causada por uma deficiência sensoriomotora e de que a intervenção nestes componentes resulta num melhor desempenho da escrita manual (Tseng & Cermak, 1993).

Apesar de alguns estudos não evidenciarem que o treino cinestésico melhora a legibilidade da letra ou é uma intervenção eficaz na escrita manual (Sudsawad *et al.*, 2002), outras investigações, por outro lado, relatam que este treino resulta numa melhoria das habilidades de desenho e escrita e que as atividades cinestésicas são um aspeto essencial para os programas de pré-escrita e escrita (Benbow, 2006). A avaliação pode nem sempre oferecer opções de tratamento mas sim a consciência dos défices nos componentes subjacentes das crianças (Sudsawad *et al.*, 2002). Continua, portanto, o debate sobre o papel da cinestesia no desempenho da escrita manual e a eficácia do treino cinestésico na melhoria da escrita manual, sendo esta uma área que deve continuar a ser desenvolvida e explorada por investigadores (Benbow, 2006).

Os estudos relacionados com a avaliação da escrita manual têm recentemente combinado os diferentes métodos de avaliação, desde os mais subjetivos e analíticos relacionados com o produto, como os testes de caligrafia, aos mais objetivos e precisos relacionados com o processo de escrita, como a análise informatizada das características temporais e espaciais. Na verdade, tem sido encontrada uma relação entre estes, sendo que quanto pior a cotação nos testes de caligrafia e legibilidade, pior o desempenho no que diz respeito às características temporais e espaciais, principalmente nos fenómenos “no ar” (Rosenblum, *et al.*, 2003a, 2003b, 2004).

São encontradas limitações específicas quando cada uma destas metodologias (do produto e do processo da escrita) é considerada isoladamente, sendo que a combinação destes métodos de avaliação se torna uma mais-valia para as práticas de intervenção na medida em que permite alcançar uma compreensão mais abrangente dos fatores subjacentes e da avaliação das dificuldades de escrita. Os instrumentos de avaliação de escrita convencionais fornecem um modo mais abrangente de compreender as dificuldades de legibilidade, e uma base para desenvolver adequadas intervenções remediativas (Graham *et al.*, 2001). Além disso, a utilização de avaliações de escrita convencionais, como os testes de caligrafia, tem ajudado profissionais clínicos e da educação a avaliar a legibilidade da escrita manual. No entanto, a confiabilidade e a

validade de tais instrumentos são, em certa medida, limitadas devido à sua dependência de julgamento subjetivo para cotar e interpretar. Os métodos de análise tecnológicos e informatizados são, neste caso, mais precisos e objetivos, contudo, também com limitações adjacentes pois a sua terminologia e apresentação de resultados dificultam a interpretação dos dados por alguns profissionais clínicos e de educação, especialmente quando estes procuram relacioná-los com o funcionamento da criança que tem dificuldades de escrita manual. Alguns destes instrumentos, por outro lado, conseguem fornecer, através da representação gráfica do texto escrito, uma exibição visual dos resultados mais clara e de fácil compreensão, quer para clínicos, pais e professores, quer para uma criança com dificuldades na escrita, podendo contribuir para a participação do cliente no processo de avaliação e intervenção. A representação gráfica do texto escrito ilustra diferenças na escrita manual que pessoas não especialistas não conseguiriam ver. Esta contribuição da visualização por parte de outras áreas tem sido reconhecida como alimentador de um diálogo e interação significativos entre investigadores, profissionais, cuidadores e clientes (Rosenblum *et al.*, 2006a).

Embora a utilização de métodos tecnológicos e o desenvolvimento da análise informatizada tenham avançado a compreensão das características espaciais e temporais e consigam revelar alguns processos perceptivo-motores subjacentes à escrita manual, que não se conseguem nas avaliações clássicas, estes não são ainda suficientes para determinar os fatores explicativos dos fenómenos que acontecem no processo de escrita e de que forma os dados analisados estão relacionados com o real défice funcional na escrita manual (Rosenblum *et al.*, 2003a). A continuação da realização de estudos avançados e a combinação das avaliações de escrita convencionais e informatizadas seria uma forte contribuição para a real compreensão dos problemas subjacentes às dificuldades de escrita e problemas de caligrafia e para ajudar estas crianças, no sentido de desenvolver novas e melhoradas estratégias educacionais e terapêuticas, assim como determinar a sua eficácia (Rosenblum *et al.*, 2001, 2003b, 2003c, 2003d).

Os recentes estudos com utilização de métodos tecnológicos e informatizados precisos foram realizados maioritariamente com a escrita hebraica (Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004). Torna-se, assim, também importante continuar a focar a análise das variáveis temporais e espaciais para outros idiomas de escrita, considerando as diferentes características da escrita nos diferentes idiomas. Por exemplo, a escrita hebraica tem características particulares como as letras sucessivas não se ligarem umas com as outras, o que pode levar a que as crianças façam um número maior de pausas do que fazem as crianças que escrevem noutro idioma. Por outro lado, não existem evidências que sugiram que a escrita desconectada leva a que as crianças passem um maior tempo com o lápis ou caneta no ar. Não se

tem conhecimento da existência deste tipo de investigações com a escrita portuguesa, sendo de especial interesse e relevância o desenvolvimento de estudos que analisem precisa e objetivamente as características temporais e espaciais da escrita manual de conjuntos de caracteres deste idioma, procurando dados cumulativos para compreender os fatores subjacentes às dificuldades de escrita manual.

Este estudo tem, assim, como objetivo comparar o processo de escrita manual entre dois grupos de crianças portuguesas, um com pobre qualidade da caligrafia e outro com boa qualidade da caligrafia, em termos da sua análise cinestésica.

Como objetivos específicos definiram-se:

1 – Analisar, nos dois grupos, as variáveis temporais: “tempo No Papel”, “tempo No Ar” e “tempo total”;

2 – Analisar, nos dois grupos, as variáveis espaciais: “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”.

3 – Verificar se existem diferenças significativas, nos dois grupos, nas seis variáveis estudadas.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo enquadra-se num estudo do tipo observacional comparativo.

### **Participantes**

A população-alvo deste estudo é constituída pelos alunos do terceiro ano do primeiro ciclo de escolaridade pois, como já foi referido neste trabalho, a literatura do desenvolvimento da escrita indica que, nesta fase, é esperado que as crianças atinjam um bom nível de qualidade da escrita e que esta seja mais automática, organizada e legível (Berninger *et al.*, 1991; O'Hare, 1999). Assim, a existência de sinais de pobre qualidade da caligrafia ou de uma deficiência ou dificuldade na execução da escrita manual, nesta fase de escolaridade, pode ser um sinal de problema.

Na inexistência de instrumentos de avaliação da escrita e caligrafia validados para a população portuguesa, assim como de uma definição consensual de pobre qualidade da caligrafia, definiram-se, para o presente estudo, os critérios de qualidade da caligrafia. Tendo por base as características da caligrafia nas dificuldades na escrita e disgrafia anteriormente

referidas, foi considerada **pobre qualidade da caligrafia** aquela que apresentasse, referenciada pela professora, duas ou mais das características: letra muito pequena, letra irregular e/ou inconsistente, letra desalinhada e/ou fora das linhas, pobre espaçamento e palavras ilegíveis. Por **boa qualidade da caligrafia** entendeu-se aquela que não apresentava nenhuma destas características.

Para a seleção dos participantes no estudo recorreu-se a uma amostra não probabilística por conveniência de crianças a frequentar o terceiro ano de escolaridade de sete turmas de escolas públicas do concelho de Guimarães. A escolha deste método de amostragem deveu-se à proximidade e maior facilidade de contacto com os professores e familiares dos elementos em estudo.

A amostra do estudo foi constituída por dois grupos de participantes (Grupo 1 e Grupo 2) de acordo com os respetivos critérios de inclusão e exclusão. Os dois grupos são homogéneos em idade e os elementos do Grupo 2 foram correspondidos com os elementos do Grupo 1, em número e género.

#### Critérios de Inclusão para o Grupo 1

- A frequentar o ensino regular de uma escola pública do primeiro ciclo, do concelho de Guimarães;
- A frequentar o terceiro ano de escolaridade do primeiro ciclo;
- Referenciados pelo professor titular de turma como tendo **pobre qualidade da caligrafia**, com base nos critérios previamente definidos para o estudo;
- Com obtenção do consentimento informado dos pais para a participação no estudo;

#### Critérios de Inclusão para o Grupo 2

- A frequentar o ensino regular de uma escola pública do primeiro ciclo, do concelho de Guimarães;
- A frequentar o terceiro ano de escolaridade do primeiro ciclo;
- Referenciados pelo professor titular de turma como tendo **boa qualidade da caligrafia**, com base os critérios previamente definidos;
- Com obtenção do consentimento informado dos pais para a participação no estudo;

### CrITÉRIOS de Exclusão para ambos os grupos

- Sinalizado como criança com Necessidades Educativas Especiais;
- A frequentar o apoio de Educação Especial;
- Atraso do desenvolvimento, dÉfice neurolÓgico ou deficiÊncia fÍsica diagnosticados

Os grupos 1 e 2 são constituÍdos por um total de 36 crianças, cada qual com 18 elementos. A caracterização sociodemográfica dos dois grupos encontra-se apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1** – Caracterização sociodemográfica dos grupos relativamente a gÊnero e idade

	GÊnero		Totais	Idade			Totais
	Masculino	Feminino		8	9	10	
<b>Grupo 1</b>	15	3	18	11	5	2	18
Pobre qualidade da caligrafia	(83,3%)	(16,7%)					
Média ± desvio padrão				8,50 ± 0,70			
<b>Grupo 2</b>	15	3	18	11	7	0	18
Boa qualidade da caligrafia	(83,3%)	(16,7%)					
Média ± desvio padrão				8,39 ± 0,50			
Total	30	6	<b>36</b>	22	12	2	<b>36</b>

Os grupos são homog neos em relação à idade ( $\bar{x}$  = 8,50 para o Grupo 1;  $\bar{x}$  = 8,39 para o Grupo 2), constatado pelas diferenças não significativas entre os dois grupos, para  $p > 0,05$ , reveladas pelo teste de Mann-Whitney ( $U = 155$ ;  $p = 0,796$ ). Não se registam também diferenças, entre os grupos, na razão de g nero, sendo 83,3% do g nero masculino para 16,7% do g nero feminino, em ambos os grupos.

No Quadro 2 encontram-se mais detalhadamente a frequência e percentagem das caracterÍsticas de qualidade da caligrafia do Grupo 1, de acordo com os critérios definidos para este estudo.



**Quadro 2** – Frequência e percentagem das características de qualidade da caligrafia do Grupo 1

	N	%
Letra irregular e/ou inconsistente	17	94,4
Letra desalinhada e/ou fora das linhas	14	47,8
Pobre espaçamento	14	47,8
Palavras ilegíveis	14	47,8
Letra muito pequena	5	27,8

Como se pode observar, letra irregular e/ou inconsistente foi a característica mais apontada pelas professoras (94,4%), seguida de letra desalinhada e/ou fora das linhas, pobre espaçamento e palavras ilegíveis, que foram identificadas com a mesma frequência (47,8%). Letra muito pequena foi a característica menos apontada, correspondendo a uma percentagem de 27,8%.

### **Instrumentos de recolha de dados**

Para a recolha de dados e registo das seis variáveis, temporais e espaciais (“tempo No Papel”, “tempo No Ar”, “tempo total”, “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”), foram utilizados uma caneta digital (*wired digital pen*) e um *software* desenvolvido especificamente para o estudo. A caneta digital é uma caneta de tinta, ergonómica e semelhante a uma caneta habitual. Contudo, tem a particularidade de ter um sensor de contacto meio centímetro acima do bico e de emparelhar com um pequeno dispositivo que faz a ligação ao computador por porta USB. Este dispositivo auxiliar é que transmite a informação ao computador sobre a posição da caneta e deve ser ligado à folha na qual se quer escrever, através do seu sistema de mola. A folha pode ser de qualquer tipo tendo constituído assim uma vantagem para este estudo, na medida em que foi possível utilizar a caneta numa folha pautada, habitualmente usada pelas crianças.

O *software* foi desenvolvido com a colaboração de Tiago Marques, engenheiro informático, no âmbito do seu doutoramento em modelação de objetos 3D com interfaces naturais, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Baseado na premissa de que a caneta, quando utilizada, realiza igualmente os movimentos do rato do computador, foi possível configurar a caneta fazendo um ajuste do tamanho de um centímetro para o programa medir corretamente as distâncias e um ajuste da frequência de obtenção de informação, através de um intervalo de tempo. Sendo assim, a cada 15 milissegundos, o programa obtém informação sobre o tempo e a posição da caneta no papel, assumindo que a criança está a escrever quando o sensor

do bico contacta com o papel, e que a criança está com a caneta levantada quando o sensor não está em contacto com o papel. Constitui também uma vantagem o facto de se conseguir obter a mesma informação de tempo e posição quando a caneta está levantada até uma altura de 10 centímetros, obtendo assim as medidas “No Ar”. O *software* grava, portanto, a informação sobre o comprimento e o tempo, no papel e no ar, quando a criança está a escrever um texto, registando cada gravação de escrita de texto separadamente em ficheiros de Excel, no qual, através de um gráfico de dispersão, se consegue obter uma representação gráfica do percurso da caneta, quer no papel (isto é, texto escrito) quer no ar. Imediatamente antes de registar as informações em ficheiro, o programa faz automaticamente o cálculo para obter os valores de tempo e comprimento totais, no papel e no ar, ou seja, as seis variáveis em estudo.

Para cada processo de escrita de texto foi utilizada adicionalmente uma câmara de vídeo no sentido de obter dados observáveis do processo de execução da escrita manual para complementar a análise e discussão de resultados.

## **Procedimentos**

Antes de proceder à recolha de dados foi escolhido o instrumento tecnológico (caneta digital) e desenvolvido, em conjunto com o engenheiro informático Tiago Marques, o *software* de programação a utilizar no estudo.

Para constituir o Grupo 1 da amostra de estudo foi pedido, a cada professora titular das turmas seleccionadas, que referenciasse todos os alunos da sua turma que cumprissem os critérios de inclusão e correspondessem aos critérios previamente definidos de pobre qualidade da caligrafia. Esta seleção foi feita com base na referência das professoras de turma considerando a inexistência de instrumentos de avaliação da escrita e caligrafia para o idioma de escrita português, adaptados e validados para a população portuguesa. Para constituir o Grupo 2 foi pedido às mesmas professoras titulares de cada turma que indicassem, por cada elemento do Grupo 1 selecionado na sua turma, uma outra criança da mesma turma, com o mesmo género e referenciada como tendo boa qualidade de caligrafia, de acordo com os critérios definidos para o estudo. Assim se constituíram, como pretendido, os dois grupos com a mesma relação de número e género.

Posteriormente foi entregue aos pais de todas as crianças seleccionadas, dos dois grupos de amostra, um pedido de autorização com esclarecimento e descrição do estudo em questão, assim como um documento de consentimento informado de participação no estudo, o qual deveria ser assinado pelos pais que autorizassem a participação no estudo. Os documentos, elaborados

especificamente para o estudo, continham toda a informação necessária relativamente a este, inclusive objetivos e breve descrição dos procedimentos. Todas as crianças obtiveram o consentimento informado, constituindo assim os dois grupos da amostra (Grupo 1 e Grupo 2).

Os participantes do estudo completaram, com a caneta digital, uma tarefa de escrita manual, copiando com letra manuscrita um texto impresso de 66 palavras. O texto foi selecionado de um manual de leitura do terceiro ano e foi igual para todos os participantes. Todos foram avaliados individualmente, numa sala da escola, com as condições ambientais semelhantes à habitual sala de aula. A cada aluno foi explicado da mesma forma o que deveria fazer e o texto foi escrito numa folha de papel pautado de tamanho A5 com as margens previamente definidas. Os alunos podiam colocar e posicionar as duas folhas (de escrita e de texto) como quisessem e lhes fosse mais conveniente para copiar o texto. Ao mesmo tempo que escreviam, foi feito um registo de vídeo do processo de escrita, apenas para obter alguns dados complementares. Os dados das variáveis temporais e espaciais a analisar foram recolhidos, calculados e registados automaticamente pelo *software*.

A análise dos dados foi realizada com base no programa estatístico informático SPSS, versão 19.0. Os dados para a caracterização da amostra foram analisados utilizando a estatística descritiva simples, nomeadamente a análise de frequências para as variáveis género, idade e características da caligrafia.

Sendo a amostra de cada grupo inferior a 30 elementos, foram realizados os testes de normalidade, através do teste de aderência Shapiro-Wilk, para verificar se existia uma distribuição normal na variável dependente e definir a posterior utilização de testes paramétricos ou não paramétricos para análise de dados. Os resultados deste teste determinaram a utilização do teste paramétrico t de Student para Amostras Independentes ( $p > 0,05$  nos dois grupos), para análise das variáveis “tempo No Papel”, “tempo No Ar” e “tempo total”; e a utilização do teste não paramétrico Mann-Whitney ( $p < 0,05$  em, pelo menos um dos grupos), para análise das variáveis “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”.

## **APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Este capítulo incide sobre a apresentação dos resultados obtidos na execução das provas de escrita de texto, segundo as variáveis temporais “tempo No Papel”, “tempo No Ar” e “tempo total”; e as variáveis espaciais “comprimento No Papel”, “comprimento No Ar” e “comprimento total”. Serão analisados os dados para compreender se se verificaram diferenças estatisticamente

significativas entre os dois grupos de participantes em estudo (um grupo com pobre qualidade da caligrafia e um grupo com boa qualidade da caligrafia), no que diz respeito a estas variáveis.

Como se pode observar no Quadro 3, para as três variáveis temporais, os valores de média do Grupo 1 foram superiores aos valores de média do Grupo 2. O teste t de Student revelou para  $p < 0,01$  a existência de diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, nas variáveis “tempo No Ar” ( $t=3,659$ ;  $p=0,001$ ) e “tempo total” ( $t=3,472$ ;  $p=0,001$ ). Por outro lado, o mesmo teste não revelou, na variável “tempo No papel”, a existência de diferenças significativas entre os dois grupos ( $t=1,092$ ;  $p=0,286$ ).

**Quadro 3** – Diferenças entre os grupos 1 e 2, relativamente às variáveis temporais

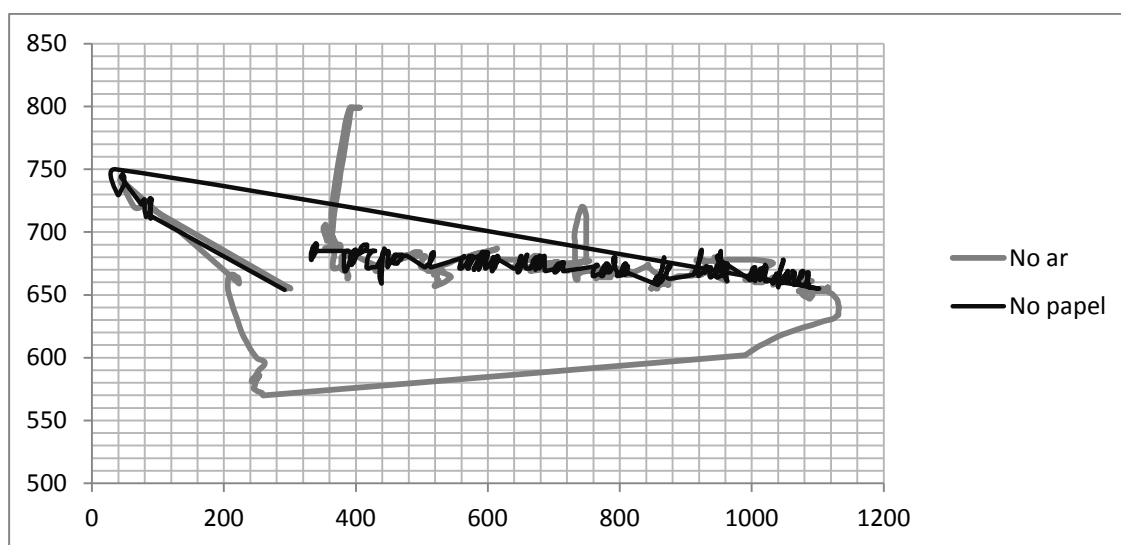
Teste t de Student para Amostras Independentes			
	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	
	Pobre qualidade da caligrafia	Boa qualidade da caligrafia	
	<b>Média ± Desvio padrão</b>	<b>Média ± Desvio padrão</b>	<b>p</b>
Tempo No Papel	169,19 ± 50,94	154,60 ± 24,94	0,286
Tempo No Ar	286,23 ± 64,11	219,26 ± 43,80	0,001
Tempo total	455,42 ± 85,35	373,97 ± 51,21	0,001

Analisando os valores do Quadro 4 pode-se observar que, também nas variáveis espaciais, os valores de média do Grupo 1 foram superiores aos valores de média do Grupo 2. O teste de Mann-Whitney revelou para  $p < 0,05$  a existência de diferenças significativas, entre os dois grupos, na variável “comprimento No Ar” ( $U=94,000$ ;  $p=0,031$ ) e diferenças no limiar da significância na variável “comprimento total” ( $U=105,000$ ;  $p=0,071$ ). Por outro lado, o mesmo teste não revelou diferenças significativas, entre os dois grupos, na variável “comprimento No Papel” ( $U=151,000$ ;  $p=0,728$ ).

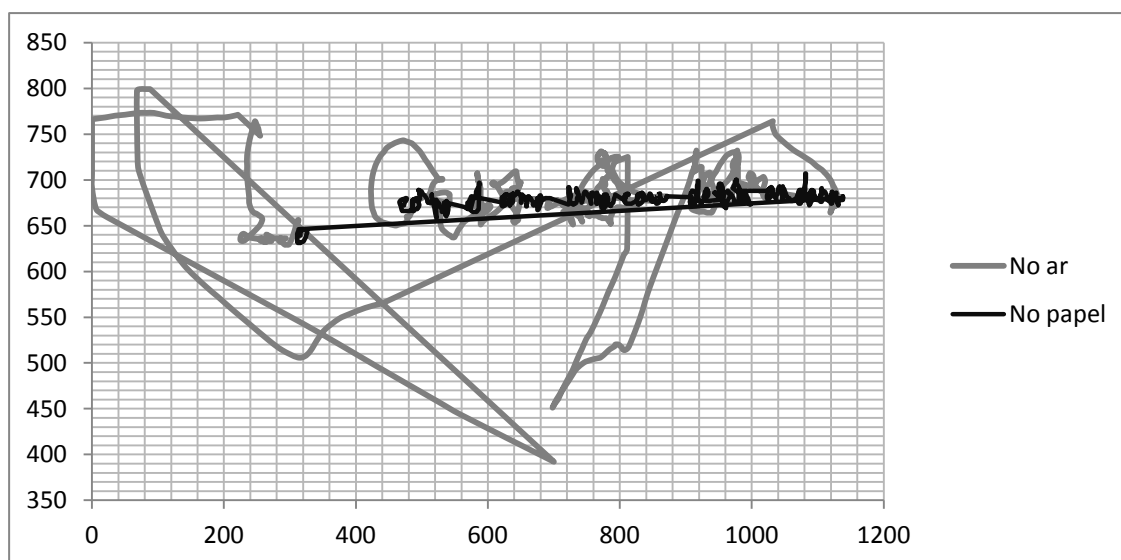
**Quadro 4** – Diferenças entre os grupos 1 e 2, relativamente às variáveis espaciais

Teste Mann-Whitney			
	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	
	Pobre qualidade da caligrafia	Boa qualidade da caligrafia	
	<b>Média ± Desvio padrão</b>	<b>Média ± Desvio padrão</b>	<b>p</b>
Comprimento No Papel	287,86 ± 118,78	265,96 ± 73,64	0,728
Comprimento No Ar	876,86 ± 316,84	649,39 ± 153,85	0,031
Comprimento total	1164,72 ± 406,07	915,36 ± 187,70	0,071

Analisando os Quadros 3 e 4, pode-se constatar, assim, que as crianças com pobre qualidade da caligrafia passaram significativamente mais tempo com a caneta no ar e demoraram significativamente mais tempo a completar toda a tarefa de escrita manual, relativamente às crianças com boa qualidade da caligrafia. Além disso, quando estavam com a caneta no ar, realizaram um comprimento de trajetória significativamente superior. Esta diferença na variável “comprimento No Ar” pode ser mais facilmente visualizada, através dos gráficos de dispersão obtidos do ficheiro Excel, como demonstram a Figura 1 e a Figura 2.



**Figura 1** - Gráfico de dispersão correspondente a um excerto de texto de um participante do Grupo 2 (boa qualidade da caligrafia), representativo das variáveis "comprimento No Ar" e "comprimento No Papel".



**Figura 2** - Gráfico de dispersão correspondente a um excerto de texto de um participante do Grupo 1 (pobre qualidade da caligrafia), representativo das variáveis "comprimento No Ar" e "comprimento No Papel".

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo representa a primeira tentativa conhecida de utilizar, com a escrita portuguesa, um sistema tecnológico para análise informatizada, em tempo real, das características temporais e espaciais do processo de escrita manual.

Os resultados revelaram que as crianças com pobre qualidade da caligrafia obtiveram tempo e comprimento significativamente maiores, nas variáveis “No Ar”, nomeadamente “tempo No Ar” e “comprimento No Ar”, do que as crianças com boa qualidade da caligrafia, o que vai ao encontro dos estudos anteriormente realizados. Isto significa que passaram consideravelmente mais tempo com a caneta no ar e que, durante o tempo no ar fizeram, com esta, uma trajetória significativamente maior, sem fazer qualquer impressão de escrita no papel. Com base no que alguns autores referem (Rosenblum *et al.* 2006a, 2003a, 2003b, 2003d, 2004; Smits-Engelsman & Van Galen, 1997), os fenómenos temporais e espaciais “No Ar” observados, no presente estudo, podem sugerir que as crianças com pobre qualidade da caligrafia revelaram falta de automaticidade e menor continuidade aquando do processo de execução da escrita manual. Isto demonstra ainda uma menor consistência e eficiência dos movimentos, ao longo da escrita do texto, levando a que a criança precise de mais tempo para completar a tarefa de escrita e/ou desenhe uma caligrafia com menor qualidade. Ao encontro destes dados, no presente estudo, as crianças que as professoras referenciaram como tendo pobre qualidade da caligrafia demoraram, de facto, consideravelmente mais tempo a completar a prova total de escrita (variável “tempo total”).

A análise das características temporais e espaciais fornece algumas pistas sobre as questões cinestésicas do processo de execução da escrita manual. Considerando que o *input* cinestésico fornece à criança informações da posição, movimento e direção dos movimentos dos dedos, mão e caneta (Tomchek & Schneck, 2006), o maior tempo e comprimento de trajetória da caneta no ar, observados neste estudo, podem sugerir a existência de uma dificuldade na percepção deste *input*. Na realização da cópia, onde é necessário alternar constantemente o olhar entre o texto impresso e a mão que escreve, a criança poderá ter precisado de olhar com mais frequência para a sua mão e dedos para perceber a posição, localização e movimentos que está a fazer. Neste estudo, onde a diferença nos fenómenos “No Ar” obteve maior significância, parece que, nas crianças com pobre qualidade da caligrafia, estes ocorreram com mais frequência e intensidade entre a escrita de palavras, tendo isto sido observado no momento da prova e posteriormente com o apoio das gravações de vídeo. Isto pode sugerir que a criança tenha mais

dificuldade em compreender, sem a ajuda da visão, em que ponto do texto está a caneta e em que direção segue o movimento, onde termina a palavra e onde colocar a caneta para começar a palavra seguinte, e que distância percorrer com a caneta “No Ar” entre cada palavra. Contudo, não existem factos, neste estudo, que evidenciem a relação direta da cinestesia com as características temporais e espaciais, pelo que seria importante um estudo aprofundado desta relação em investigações futuras, incluindo a utilização de testes cinestésicos.

No presente estudo, as diferenças entre os dois grupos, na variável “tempo No Papel” não foram significativas, contrariamente ao relatado em estudos anteriores. Apesar disso, revelaram-se no sentido do esperado, na medida em que as crianças com pobre qualidade da caligrafia passaram um período de tempo superior com a caneta no papel, relativamente às crianças com boa qualidade da caligrafia. Deve, no entanto, aqui ser lembrado que os estudos anteriores (Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004) foram realizados com a escrita hebraica que tem a característica particular de cada letra ser escrita separadamente e as letras sucessivas não se ligarem entre si na formação de palavras. Por outro lado, na escrita portuguesa, muitas letras ligam-se fluentemente entre si para a formação de palavras. Apesar de não existirem evidências que sugiram que a escrita desconectada (como a hebraica) leve a que as crianças passem mais tempo com o lápis ou caneta “no ar” (Rosenblum *et al.*, 2006a, 2003a, 2001, 2003b, 2003c, 2003d, 2004), na realidade, na escrita portuguesa não é necessário levantar o lápis com tanta frequência. Se as diferenças, no presente estudo, se acentuam mais nos fenómenos “No Ar”, parece-nos possível que estas crianças escrevam palavras mais rápida e automaticamente, com o desenho de letras conectadas. Deuel (1995) defende que a escrita conectada e fluida pode trazer várias vantagens para as crianças com disgrafia ou problemas de escrita, ao reduzir a frequência com que tem de decidir, após a formação de uma letra, onde deve repor o lápis ou caneta para iniciar a letra seguinte. O mesmo autor refere ainda que o facto de a maior parte das letras começarem a ser formadas na linha, elimina uma outra decisão potencialmente confusa para a criança, acerca de onde deve começar a desenhar a letra. Além disso, a escrita conectada reduz problemas de espaçamento entre palavras e facilita uma melhor fluidez e ritmo da escrita. Estas poderão ser algumas das razões para que não se tenham verificado, neste estudo, diferenças estatisticamente significativas na variável “tempo No Papel”, tal como observado nos estudos anteriores com a escrita hebraica, sugerindo que a escrita conectada pode ser facilitadora da fluência e automaticidade nas crianças com dificuldades na escrita.

Em relação à variável “comprimento No Papel” não se observou significância nos resultados, entre os dois grupos, pela qual pode ter sido responsável o tamanho da letra. Não

existe um consenso entre autores quanto ao tamanho de letra nas crianças com disgrafia ou dificuldades de escrita. Enquanto Deuel (1995) revela que estas crianças podem escrever com letra muito pequena, por outro lado, outros autores (Alston & Taylor, 1987; Mojet, 1991) consideram que estas crianças podem desenhar letras grandes, na tentativa de alcançar maior legibilidade ou simplesmente tornar mais fácil a sua execução porque requer menos precisão na formação da letra. Apesar de a característica “letra muito pequena” não ter sido a mais referida pelas professoras, ao observarmos, no presente estudo, os textos escritos do grupo de participantes com pobre qualidade da caligrafia, pudemos verificar que algumas destas crianças apresentavam, efetivamente, tamanho de letra relativamente pequena, em relação às crianças com boa qualidade da caligrafia que apresentaram uma letra maior, mais “aberta” e mais redonda. No entanto, notou-se, no presente estudo, uma variabilidade do tamanho de letra na pobre qualidade da caligrafia, o que pode, de certa forma, ter influenciado os resultados obtidos na variável “comprimento No Papel”. De facto, participaram nesta seleção sete professoras diferentes e, apesar de terem sido previamente definidos os critérios de pobre qualidade da caligrafia para a referenciação dos alunos do Grupo 1, cada professora pode ter tido uma visão diferente para o critério de tamanho de letra da pobre qualidade de caligrafia. Apesar de todo o cuidado, esta menor objetividade dos critérios de inclusão nos grupos de participantes poderá não ter permitido uma diferenciação suficiente dos dois grupos.

Quanto à variável “comprimento total”, apesar de as crianças com pobre qualidade da caligrafia terem feito, com a caneta, uma trajetória significativamente superior “No Ar”, ao não se notarem diferenças significativamente superiores na variável “comprimento No Papel”, pode ter levado a que não se verificassem também diferenças significativamente superiores na variável “comprimento total”, apesar de esta diferença se encontrar no limiar da significância.

## CONCLUSÕES

A escrita manual representa um lugar muito significativo nas atividades ocupacionais das crianças em idade escolar e dificuldades nesta atividade repercutem-se no desempenho e progresso académico, bem-estar emocional e funcionamento social. Problemas no desempenho da escrita manual e/ou problemas na caligrafia são uma das principais causas de referenciação para terapia ocupacional. Uma avaliação completa e abrangente é o primeiro passo para a escolha das estratégias de intervenção adequadas. A avaliação deve incluir metodologias



relacionadas com o produto final, como testes de escrita manual e análise da caligrafia, e metodologias relacionadas com o processo de escrita manual para compreensão dos mecanismos subjacentes, como a análise informatizada das características temporais e espaciais com instrumentos tecnológicos, como foi realizado no presente estudo.

Os resultados obtidos neste estudo revelaram significância nas variáveis “tempo No Ar”, “comprimento No Ar” e “tempo total”, tendo estas sido consideravelmente superiores nas crianças com pobre qualidade da caligrafia. Isto pode sugerir falta de automaticidade e continuidade no processo de escrita manual, assim como menor consistência e eficiência dos movimentos, nas crianças com pobre qualidade da caligrafia, principalmente quando estão com a caneta “No Ar”. Sendo esta uma análise que fornece pistas das características cinestésicas, sugere-se a possibilidade destas crianças terem dificuldades na consciência cinestésica, ao terem mais dificuldade em perceber, sem a ajuda da visão, a posição e movimento dos dedos e da caneta, e a distância e direção a percorrer com esta “No Ar”, entre a escrita de palavras.

Foi interessante a descoberta da não significância dos resultados na variável “tempo No Papel”, que pode sugerir, em relação aos estudos anteriores, uma maior automaticidade e fluência na escrita de palavras em crianças com dificuldades, pelo facto de as letras da escrita portuguesa se ligarem entre si na formação de palavras, reduzindo a frequência com que a criança tem de levantar a caneta e decidir onde voltar a colocá-la. Isto pode colocar a possibilidade de a escrita conectada ser facilitadora da fluência e automaticidade em crianças com problemas de escrita. Da mesma forma se observaram diferenças não significativas na variável “comprimento No Papel”, sugerindo-se que a letra mais reduzida das crianças com pobre qualidade da caligrafia possa ser responsável por esta não significância. Os resultados não significativos na variável “comprimento total” podem ter sido uma influência da não significância da variável “comprimento No Papel”.

Como em todos os instrumentos tecnológicos e informatizados, pode verificar-se a existência de falhas técnicas que possam enviesar os resultados do estudo. Neste estudo, observaram-se, na realidade, pequenos problemas de captação dos movimentos da criança, relacionadas com o instrumento de escrita e não com o programa de captação. Ou seja, o instrumento falhava quando a criança segurava a caneta de uma forma que bloqueava a linha entre esta e o seu recetor, nomeadamente preensão da caneta muito junto ao bico. Por outro lado, isto não acontecia com uma utilização correta da caneta. Apesar das correções imediatas das crianças, sempre que lhes era solicitado, isto não deixou de constituir uma limitação para a real captação dos dados, sendo necessário, em estudos futuros, criar alternativas e soluções para o controle destes fatores, ou mesmo a substituição do instrumento de captação. Além disso,

observaram-se outros fatores condicionadores dos dados relativos às variáveis temporais, como a realização de pausas para determinadas ações e movimentos como ajustar-se na cadeira, resolver pequenas situações incomodativas, parar de escrever para fazer perguntas, fatores, estes, que precisarão de ser controlados em futuras investigações semelhantes.

O reduzido número da amostra também constituiu uma limitação para o estudo. Propõe-se a realização de futuras investigações com amostras maiores para alcançar uma melhor e mais real compreensão das dificuldades subjacentes que limitam o desempenho das crianças na escrita manual. Considerando ainda a especificidade da tarefa de escrita e a variação do desempenho de criança para criança, torna-se necessário expandir estes estudos a outras formas de avaliação, como avaliação individualizada em vez da comparação de grupos, e ainda diferenciar as formas com que as crianças executam a escrita, como a cópia e o ditado. Considerando que a análise das características temporais e espaciais fornece algumas pistas sobre as questões cinestésicas, parece-nos fundamental uma avaliação mais aprofundada e específica da cinestesia nestas crianças para a compreensão da relação real destes fatores com a execução rápida e eficiente da escrita manual, sendo, por isso, necessário, desenvolver mais investigações com a utilização destes e de outros instrumentos. Seria ainda uma mais valia relacionar estes fatores com o tipo de preensão e pressão exercida no lápis ou caneta, considerando que estes fatores também estão relacionados com a consciência cinestésica.

Este estudo foi uma tentativa de iniciar a utilização de instrumentos tecnológicos e informatizados na população portuguesa para expandir, para a escrita portuguesa, informações sobre a escrita manual, fornecidas em pesquisas anteriores baseadas neste tipo de instrumentos. Estes constituem vantagens na medida em que detetam informações, em tempo real, que não se conseguiriam captar com as avaliações mais convencionais, além de que podem fornecer uma exibição visual mais clara da diferença dos resultados, através da representação gráfica do texto escrito, tal como se pode observar na Figura 1 e na Figura 2 deste trabalho.

Torna-se fundamental que estudos futuros incluam o desenvolvimento e/ou validação de métodos de avaliação do produto final para a população portuguesa, como testes de caligrafia, para a definição e uniformização dos critérios de pobre qualidade da escrita e problemas na caligrafia. Sugere-se ainda a posterior combinação destes métodos de avaliação com outros relacionados com o processo de escrita.

Sendo este um primeiro passo de avaliação do processo de escrita manual na escrita portuguesa, é claramente necessário aprofundar investigações para determinar a relação real entre os fenómenos temporais e espaciais e os mecanismos percetivo-motores que contribuem para as dificuldades de escrita e problemas na caligrafia. Esta compreensão torna-se fundamental

na medida em que pode contribuir para a escolha adequada das abordagens de intervenção a utilizar em crianças com dificuldades de escrita manual, assim como para a formulação de novas estratégias educacionais e terapêuticas, e determinação da eficácia das estratégias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alston, J. & Taylor, J. (1987). *Handwriting: Theory research and practice*. New York: Nicols Puls.
- Amundson, S. J. (2005). Prewriting and handwriting. In J. Case-Smith (Ed.), *Occupational therapy for children* (5<sup>th</sup> ed., pp. 587-614). St. Louis, MO: Mosby.
- Ayres, A. J. (2005). *Sensory Integration and the Child* (25th Anniversary Edition). Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Benbow, M. (2006). Principles and practices of teaching handwriting. In A. Henderson, & C. Pehoski (Ed's), *Hand function in the child* (pp. 255-281). St. Luis: Mosby.
- Berninger, V. W., Mizokawa, D. T. & Bragg, R. (1991). Theory based diagnosis and remediation of writing disabilities. *Journal of School Psychology*, 29(1), 57-79.
- Blanch, I. E. & Parham, D. L. (2001). Praxis and organization of behavior in time and space. In S. Smith Roley & E. Imperatore Blanch (Eds.), *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations* (pp. 183–200). USA: Therapy Skill Builders.
- Bonny, A. M. (1992). Understanding and assessing handwriting difficulties: Perspective from the literature. *Australian Occupational Therapy Journal*, 39(3), 7-15.
- Cermak, S. A. (1991). Somatodyspraxia. In A.L. Fisher, E.A. Murray & A.C. Bundy (Ed's), *Sensory Integration: Theory and Practice* (pp. 137-170). Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Cornhill, H. & Case-Smith, J. (1996). Factors that relate to good and poor handwriting. *American Journal of Occupational Therapy*, 50(9), 732-739.
- Denton, P. L., Cope, S. & Moser, C. (2006). The effects of sensorimotor-based intervention versus therapeutic practice on improving handwriting performance in 6- to 11-year-old children. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 16–27.
- Deuel, R. K. (1995). Developmental dysgraphia and motor skills disorders. *Journal of Child Neurology*, 10(1), S6-8.
- Dobbie, L. & Askov, E. N. (1995). Progress of handwriting research in the 1980s and future prospects. *The Journal of Educational Research*, 88(6), 339–351.

- Eidlitz, M. R. & Simner, M. (1999). The nature of dysgraphic handwriting in grade-1 children. In G.L. Leedham, V. Sagar & X. Xuhong (Eds.), *Proceedings of the ninth biennial conference of the international graphonomics society* (pp. 171–175). The Netherlands: Manigary Technological University.
- Farnworth, L. (2003). Time use, tempo and temporality: Occupational therapy's core business or someone else's business. *Australian Occupational Therapy Journal*, 50(3), 116–126.
- Graham, S. & Weintraub, N. (1996). A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980–1994. *Educational Psychology Review*, 8(1), 7–86.
- Graham, S., Weintraub, N. & Berninger, V. (2001). Which manuscript letters do primary grade children write legibly. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 488–497.
- Hammerschmidt, S. L. & Sudsawad, P. (2004). Teachers' survey on problems with handwriting: Referral, evaluation, and outcomes. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(2), 185–192.
- Hamstra-Bletz, L. & Blote, A. (1993). A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *Journal of Learning Disabilities*, 26(10), 689-699.
- Harris, S. J. & Livesey, D. J. (1992). Improving handwriting through kinaesthetic sensitivity practice. *Australian Occupational Therapy Journal*, 39(1), 23-27.
- Kaiser, M. L., Albaret, J. M. & Doudin, P. A. (2009). Relationship between visual-motor integration, eye-hand coordination, and quality of handwriting. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2, 87–95.
- Keele, S. W. (1987). Sequencing and timing in skilled perception and action: An overview. In A. Allport, D. Mackay, W. Prinz & E. Scheerer (Ed's), *Language perception and production* (pp. 463-487). London: Academic Press.
- McHale, K. & Cermak, S. A. (1992). Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *American Journal of Occupational Therapy*, 46(10), 898-892.
- Mojet, J. W. (1991). Characteristics of the developing handwriting skill in elementary education. In J. Wann, A. M. Wing & N. Sovik (Eds.), *Development of graphic skills* (pp. 53–74). London: Academic Press.

- O'Hare, A. (1999). Dysgraphia and dyscalculia. In K. Whitmore., H. Hart. & G. Willems (Eds.), *A neurodevelopmental approach to specific learning disabilities* (pp. 96-119). Cambridge: Mac Keith Press.
- Oliver, C. E. (1990). A sensorimotor program for improving writing readiness skills in elementary-age children. *American Journal of Occupational Therapy*, 44(2), 111-116.
- Pape, L. & Ryba, K. (2004). *Practical Considerations for School-Based Occupational Therapists*. Bethesda, MD: AOTA Press.
- Parham, L. D. & Mailloux, Z. (2005). Sensory Integration. In Case-Smith, J. (Ed.), *Occupational therapy for children* (5<sup>th</sup> ed., pp. 356-409). St. Louis, MO: Mosby.
- Preminger, F., Weiss, P. L. & Weintraub, N. (2004). Predicting occupational performance: Handwriting versus keyboarding. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(2), 193–210.
- Reisman, J. E. (1991). Poor handwriting: Who is referred?. *American Journal of Occupational Therapy*, 45(9), 849–852.
- Rosenblum, S., Dvorkin, A. Y. & Weiss, P. L. (2006a). Automatic segmentation as a tool for examining the handwriting process of children with dysgraphic and proficient handwriting. *Human Movement Science*, 25(4), 608–621.
- Rosenblum, S., Goldstand, S. & Parush, S. (2006b). Relationships among biomechanical ergonomic factors, handwriting product quality, handwriting efficiency, and computerized handwriting process measures in children with and without handwriting difficulties. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 28–39.
- Rosenblum, S., Parush, S., Epstain, L. & Weiss, P. L. (2003a). Process versus product evaluation of poor handwriting among children with developmental dysgraphia and ADHD. In H.L. Teulings & A.W.A. Van Gemmert (Eds.), *Proceedings of the 11th Conference of the International Graphonomics Society* (pp. 169-173). USA: Scottsdale Arizona.
- Rosenblum, S., Parush, S. & Weiss, P. (2001). Temporal measures of poor and proficient handwriters. In R.G.J Meulenbroek & B. Steenbergen (Eds.), *Proceedings of the Tenth biennial conference of the International Graphonomics Society*. (pp. 119-125). The Netherlands: University of Nijmegen.
- Rosenblum, S., Parush, S. & Weiss, P. L. (2003b). Product and process evaluation of handwriting difficulties: A review. *Educational Psychology Review*, 15(1), 41–81.

- Rosenblum, S., Parush, S. & Weiss, P. L. (2003c). Computerized temporal handwriting characteristics of proficient and poor handwriters. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(2), 129–138.
- Rosenblum, S., Parush, S. & Weiss, P. L. (2003d). The In Air phenomenon: temporal and spatial correlates of the handwriting process. *Perceptual and Motor Skills*, 96 (3), 933-954.
- Rosenblum, S., Parush, S. & Weiss, P. L (2004). Handwriting evaluation for developmental dysgraphia: Process versus product. *Reading and Writing*, 17(5), 433–458.
- Rubin, N. & Henderson, S. (1982). Two sides of the same coin: Variation in teaching methods and failure to learn to write. *Special Education: Forward Trends*, 9 (4), 17-24.
- Schneck, C. M. (1991). Comparison of pencil-grip patterns in first graders with good and poor writing skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 45(8), 701–706.
- Simner, M. L. (1990). Printing performance school readiness test. *Academic Therapy*, 25(3), 369–375.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Niemeijer, A. S., & Van Galen, G. P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science*, 20(1), 161.
- Smits-Engelsman, B. & Van Galen, G. (1997). Dysgraphia in children: Lasting psychomotor deficiency or transient developmental delay? *Journal of Experimental Child Psychology*, 67(2), 164-184.
- Sudsawad, P., Trombly, C. A., Henderson, A. & Tickle-Degnen, L. (2002). Testing the effect of kinesthetic training on handwriting performance in first-grade students. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 26-33.
- Tomchek, S. D. & Schneck, C. M. (2006). Evaluation of handwriting. In A. Henderson & C. Pehoski (Eds.), *Hand function in the child* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 291-318). St. Louis, MO: Mosby.
- Tseng, M. H. & Cermak, S. (1993). The influence of ergonomic factors and perceptual motor abilities on handwriting performance. *The American Journal of Occupational Therapy*. 47(10), 919-926.
- Tseng, M. H. & Chow, S. (2000) Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(1), 83-88.

- Tseng, M. H. & Hsueh, I. P. (1997) Performance of school-age children on a Chinese Handwriting Speed Test. *Occupational Therapy International*, 4(4), 294-303.
- van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10, 165-191.
- Volman, M. J. M., van Schendel, B. M. & Jongmans, M. J. (2006). Handwriting difficulties in primary school children: A search for underlying mechanisms. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(40), 451–460.